

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-111164

(43) 公開日 平成9年(1997)4月28日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| C 0 9 D 11/00 | P S Z | | C 0 9 D 11/00 | P S Z |
| B 4 1 J 2/01 | | | B 4 1 M 5/00 | E |
| B 4 1 M 5/00 | | | B 4 1 J 3/04 | 1 0 1 Y |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平7-270072 | (71) 出願人 | 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号 |
| (22) 出願日 | 平成7年(1995)10月18日 | (72) 発明者 | 由井 俊毅 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 小島 均 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 橋本 健 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 中島 淳 (外4名) |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用インク及びインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 気泡の抜け性に優れ、ひいては、画像の抜けが発生しくく、優れた画質が得られるインクジェット記録用インクとインクジェット記録方法とを提供する。

【解決手段】 水、色材及び水溶性有機溶媒を含有するインクジェット記録用インクにおいて、20°Cにおけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成物の表面張力よりも高い。また、このインクを利用したインクジェット記録方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水、色材及び水溶性有機溶媒を含有するインクジェット記録用インクにおいて、 20°C におけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成物の表面張力よりも高いことを特徴とするインクジェット記録用インク。

【請求項2】 インクの表面張力と、その色材を除いた組成物の表面張力との差が、 1.0mN/m 以上である請求項1に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項3】 インクの表面張力が 20°C において、 $30\sim 50\text{mN/m}$ である請求項1又は2に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項4】 色材が染料である請求項1に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項5】 染料が水溶性染料である請求項4に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項6】 水溶性染料が酸性染料及び直接染料から選ばれた少なくとも1種である請求項5に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項7】 界面活性剤を含有する請求項1に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項8】 界面活性剤が、非イオン性界面活性剤、陰イオン性界面活性剤、及び両性イオン性界面活性剤から選ばれた少なくとも1種である請求項7に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項9】 界面活性剤が、非イオン性界面活性剤から選ばれた少なくとも1種である請求項8に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項10】 界面活性剤の量が $0.01\sim 1.5$ 重量%である請求項9に記載のインクジェット記録用インク。

【請求項11】 インク液滴を記録信号に応じてオリフィスから吐出させて記録を行うインクジェット記録方法において、水、色材及び水溶性有機溶媒を含有するインクジェット記録用インクであって、 20°C におけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成物の表面張力よりも高いインクジェット記録用インクを用いることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項12】 加熱方式を用いてインクを吐出させる請求項11に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録用インク及びそれを利用したインクジェット記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ノズル、スリットあるいは多孔質フィルム等から液体あるいは溶融固体インクを吐出し、紙、布、フィルム等に記録を行う、いわゆるインクジェット方式のプリンターは、小型で、安価、静寂性等種々の利

点があり、黒色の単色あるいはフルカラーのプリンターとして多く市販されている。中でも、圧電素子を用いたいわゆるピエゾインクジェット方式、あるいは、熱エネルギーを作用させて液滴を形成し記録を行う、いわゆる熱インクジェット方式は、高速印字、高解像度が得られる等、多くの利点を有している。

【0003】インクジェット記録用インクに関して、多くの要求特性があるが、特に、印字速度、印字パターンによらず、常に抜け、むらのない良好な画像が得られることが重要である。

【0004】これを満足させる為、従来から多くの提案がされ、かつ実行されている。例えば、特開昭63-139963号公報では、JIS K 3362に準じたロスミルス法で5分後の泡の安定性（即ち、残存している泡の高さ）が 0mm となるようにインクを調製することが提案されている。特開平2-97577号公報では、インク中の亜硝酸濃度を 0.2 から 10ppm に規定して、画像抜けを防止することが提案されている。特開平5-17712号公報では、インク中の溶存ガスを気体透過膜を介して透過除去することを提案している。更に、特開平4-239067号公報では、HLBが 10 から 20 の界面活性剤を含有することが提案されている。特開平7-102201号公報では、特定のインクカートリッジに対し、含有する界面活性剤の添加量を規定することが提案されている。

【0005】これらの方法は、種々の作用によって、ある程度画像抜けを防止できると考えられるが、インク中での気泡や泡沫の発生（これは、ノズルからのインク吐出を阻害して画像抜けの一因となる）を、必ずしも満足に抑えることができるとは言いがたい。

【0006】インク流路中での気泡や泡沫発生の原因は各種知られているが、インクに起因するものは、下記3種に大別される。

【0007】（1）空気に代表される気体の、インクのような水性液体への溶解度は、温度上昇と共に一般に低下する。従って、流路内インクの温度が上昇するとインク中に溶解していた気体、空気が放出され気泡となる。

【0008】（2）インクの流路への濡れが悪い場合、濡れ不良部分に空気がトラップされ気泡となる。

【0009】（3）インクの界面活性が高いと、外気混入時にインクが泡立ち、消え難い泡沫を生ずる。

【0010】これらの原因系を全て理想的に除去することは、現実的に困難である。特に、熱インクジェット方式では、インクをヒーターで急熱しインクの膜沸騰で生成する気泡の圧力でインクを吐出するので、ヒーター近傍を中心に蓄熱され、流路中のインク温度が上昇し易い。従って、（1）の原因系の制御が特に困難となる。

【0011】このように、気泡、泡沫の発生自体を防止することが困難な為、流路内に生成した気泡が印字中に自然にノズル開口部から放出されるよう、流路構成を設

計したり、ノズル開口部から吸引等の作業で気泡を強制的に除去する手段を設けたりする等、装置上の対策が通常採られている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような装置上の対策を採っても、やはり、気泡、泡沫が適切に放出・除去されない場合があった。特に、使用するインクの種類によっては、この欠点が顕著に認められる場合があった。

【0013】上記のような気泡に関する課題だけでなく、特に熱インクジェット方式においては、主に、温度変化によるヒーター（つまり、高温によって気泡を形成、成長させる部位）上へのインクの焦げつき（いわゆるコゲーション）によって最終的にヒーター部の作用電極がショートし、作動不能となるヒーター故障が発生しないようにすることが、課題とされている。

【0014】コゲーションを防止する方法も多くの提案がなされている。例えば、特公平3-48950号公報～特公平3-48954号公報に提示されているように、染料に由来するインク中の鉄、けい素、マグネシウム、カルシウム等の量を減らすことでコゲーション防止を行うことが提案されている。しかしながら、染料の化学構造によっては、これらの量を減らしてもコゲーションが発生する。したがって、各種染料を色材として利用しても、コゲーションが発生しにくいインクの開発も望まれている。

【0015】以上に鑑み、本発明の目的は、気泡の抜け性に優れ、ひいては、画像の抜けが発生しにくく、優れた画質、吐出安定性が得られるインクジェット記録用インクを提供することを目的とする。

【0016】また、本発明の別の目的は、色材として染料を用いた場合でも、コゲーションも低減可能なインクジェット記録用インクを提供することにある。

【0017】更に、本発明は、それらを利用したインクジェット記録方法を提供することも目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討の結果、色材などを選定することによって、インクの表面張力と、インクから色材を除いた水溶液の表面張力の差を、一定範囲に入れると、気泡の抜け性が良好となることを見出し、また、その場合、特に、色材に染料を用いた場合でも、コゲーションが発生しにくいことも見出し、本発明を完成した。

【0019】即ち、本発明は、水、色材及び水溶性有機溶媒を含有するインクジェット記録用インクにおいて、20℃におけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成物の表面張力よりも高いことを特徴とする。

【0020】また、本発明は、インク液滴を記録信号に応じてオリフィスから吐出させて記録を行うインクジェット記録方法において、上記インクジェット記録用イン

クを用いることを特徴とする。

【0021】以下、本発明を、本発明完成の経緯に触れつつ、説明する。一般に、気泡の全体積が一定の場合、インクの界面活性が低い場合は、インク中の気泡サイズは大きくなり、一方、例えばインク中に界面活性剤を多量に添加し、インクの界面活性を高めた場合は、気泡サイズは小さく、気泡の数が増大する。このような気泡の大きさに、本発明者らは、気泡の抜け性に関連してまず着目したところ、インク流路部から生成した気泡を除去する際、インク中の気泡が適度に大きく、適度に安定であると、気泡の抜け性が飛躍的に改善され、印字時の画像抜けトラブルが激減することを見出した。ノズルからの気泡抜け状態を観察することにより、

(i) 気泡サイズが非常に小さく、気泡数が多い場合は、一部の気泡が抜け切れず流路中に残存し易く；

(ii) 気泡サイズが成長し過ぎると、流路の閉そくが起こったり、気泡除去時に気泡が分裂し、完全には除去し難く；

(iii) 気泡サイズが適度に大きい場合は、気泡が分裂しないで容易に除去される傾向が見られた。

【0022】この傾向は、記録解像度が300dpi（ドット／インチ）前後のものより、400、600dpiと高解像度となり、流路径が小さくなると、更に顕著となった。また、インクジェット記録装置は様々な形態があるが、特に、インクカートリッジが脱着可能な形態で上記の傾向が顕著である。

【0023】更に、本発明者らは、インク流路中での気泡サイズ、量等の状態、気泡の抜け性と、インク組成、物性との相関を検討した。前述の如く気泡のサイズ、量等はインクの界面活性に支配されていると推測される。そこで、インクの界面活性の代表的尺度と考えられるインクの表面張力や、インクの濡れ性、接触角、更にはロスミルス法等の起泡高さ、消泡性等をまず、検討したが、このようなマクロな物性指標では、良好な上記相関、対応は見い出せなかった。

【0024】しかし、本発明者らは、当業者が今まで念頭におくことのなかった指標（つまり、インクの表面張力と、インクから色材を除いた水溶液の表面張力の差）と、それが一定範囲に入る時、気泡の抜け性が良好となることを見出し、上記本発明を完成した。

【0025】インク中の気泡の表面層、即ち気液界面にはインク成分中、疎水性構造と親水性構造を同時に有する物質が集中していると推測される。気泡の大きさや気泡表面層の力学的性質は、これらの化学構造と添加濃度の影響を強く受けると考えられる。メカニズムは不明であるが、上述の指標はインク成分中の色材と他の物質との間の相互作用の指標と解釈でき、気泡表面層の特性を反映し、その指標が本発明所定の条件を満たすと、脱泡に適した大きさの気泡が発生するものと考えられる。

【0026】コゲーション軽減に関しては、コゲーション

10

20

30

40

50

ンの原因物質であるインク中の色材たる染料とインク中の他の成分との間に適度な相互作用を持たせると、コゲーションが緩和されるものと推測される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、実施の形態によって、詳細に説明する。

【0028】まず、本発明のインクに利用可能な原材料から説明する。本発明のインクで用いる色材は、顔料、染料を意味し、他の使用成分との組み合わせによって、本発明所定の要件を満たすことを可能とするものならば、特にその種類を限定しないが、染料の場合には、水溶性染料、特に直接染料、酸性染料が、インクジェットインク本来の特性から、また、本発明がより効果的となる観点から、特に好ましい。

【0029】染料の濃度は、インク中、通常、0.1から10重量%、好ましくは、0.3から8.0重量%、より好ましくは0.5から6.0重量%である。

【0030】染料の例として、プロジェクト・シアン1、プロジェクト・マゼンタ1、プロジェクト・マゼンタ1T、プロジェクト・イエロー1G（以上Zeneca社）、AE-SF VP344、Duasyn Brilliant Red F3BSF VP180、Bayscript Yellow BG（以上ヘキスト社）、Basacid Black X34 liquid、Basacid Black X38 liquid、Basacid Red 495 liquid、Basacid Blue 752 liquid、Basacid Blue 624 liquid、Basacid Blue 765 liquid、Basacid Yellow SE0840 liquid、Basacid Yellow SE0173 liquid、Basacid Yellow 099 liquid（以上BASF社）、スペシャル・ブラックSPリキッド、スペシャル・ブラックHF（Bayer社製）、C. I. ダイレクトブラック-4、-9、-11、-17、-19、-22、-32、-80、-151、-154、-168、-171、-194および-195、C. I. ダイレクトブルー-1、-2、-6、-8、-22、-34、-70、-71、-76、-78、-86、-142、-199、-200、-201、-202、-203、-207、-218、-236および-287、C. I. ダイレクトレッド-1、-2、-4、-8、-9、-11、-13、-15、-20、-28、-31、-33、-37、-39、-51、-59、-62、-63、-73、-75、-80、-81、-83、-87、-90、-94、-95、-99、-101、-110、-189および-227、C. I. ダイレクトイエロー-1、-2、-4、-8、-11、-12、-26、-27、-28、-33、-34、-41、-44、-48、-86、-8

7、-88、-135、-142および-144、C. I. フードブラック-1および-2、C. I. アシッドブラック-1、-2、-7、-16、-24、-26、-28、-31、-48、-52、-63、-107、-112、-118、-119、-121、-172、-194および-208、C. I. アシッドブルー-1、-7、-9、-15、-22、-23、-27、-29、-40、-43、-55、-59、-62、-78、-80、-81、-90、-102、-104、-111、-185および-254、C. I. アシッドレッド-1、-4、-8、-13、-14、-15、-18、-21、-26、-35、-37、-52、-249および-257、C. I. アシッドイエロー-1、-3、-4、-7、-11、-12、-13、-14、-19、-23、-25、-34、-38、-41、-42、-44、-53、-55、-61、-71、-76及び-79があげられる。これらのうち、比較的分子量大い、あるいは染料分子中の可溶基にカルボン酸基を含有する、耐水性が良好な染料を用いることがより効果的である。その例として、C. I. ダイレクトブラック-19、-154、-168、-194、-195、C. I. ダイレクトブルー-86、-199、C. I. ダイレクトレッド-110、-189及び-227、C. I. ダイレクトイエロー-41、-44、-48、-86、-87、-88、-135、-142及び-144があげられる。

【0031】また、本発明の効果をより顕著にする観点から、十分精製された染料、いわゆる「インクジェットグレード染料」を用いることが好ましい。

【0032】色材として、顔料を用いる場合、その量は、インク中、通常、0.1から10.0重量%、好ましくは、0.3から8.0重量%、より好ましくは0.5から6.0重量%である。顔料としては、例えば、カーボンブラック、ブリリアントカーミンBS、レーキカーミンFB、ブリリアントファストスカーレッド、ジアゾイエロー、パーマネントレッドR、ファストイエロー10G、フタロシアニンブルー、ブルーレーキ、イエローレーキ、ローダミンレーキ等を用いることができる。

【0033】本発明のインクに用いる水溶性有機溶媒は、主に、インクの乾燥速度を調節し、また色材の溶解を促進するためのものであり、他の使用成分との組み合わせによって、本発明所定の要件を満たすことを可能とするものならば、当業界で使用されている範囲から選択でき、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、グリセリン等の多価アルコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエ

ーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等の多価アルコール誘導体、ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、トリエタノールアミン等の塩基性溶媒、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ベンジルアルコール等のアルコール類等があげられる。

【0034】その含有量は、インク中、通常、0.5から50重量%、好ましくは1から40重量%、より好ましくは3から30重量%である。その含有量が0.5重量%より少ないと、目詰まりが発生しやすく、また浸透性向上の効果をj得ることができない。また50重量%より多く含有させると、インクの粘度が上昇して、ノズルからの噴射が問題となり、また、紙上でのにじみが顕著となりやすiので、好ましくない。水溶性有機溶媒は、単独で用いても混合して用いても良く、混合する場合は、合計量が上記範囲になればよい。

【0035】本発明のインクには、紙への濡れ性を上げるため、あるいは、特にコピー用紙、上質紙等いわゆる普通紙上においても色間で染みのないフルカラー画像が得られるようにするため、界面活性剤を含有させることが好ましい。界面活性剤としては、ノニオン、アニオン、あるいは両性界面活性剤のいずれを用いてもよいが、特にノニオン界面活性剤が好ましい。ノニオン界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンドデシルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルキロールアミド、アセチレンアルコールエチレンオキシンド付加物等があげられる。

【0036】アニオン界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルフェニルスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩のフォルマリン縮合物、高級脂肪酸塩、高級脂肪酸エステルの硫酸エステル塩、高級脂肪酸エステルのスルホン酸塩、高級アルコールエーテルの硫酸エステル塩、およびスルホン酸塩、高級アルキル、スルホンアミドのアルキルカルボン酸塩、スルフォコハク酸、エステル塩等、また両性界面活性剤としては、ベタイン、スルフォベタイン、サルフェートベタイン等が使用し得る。

【0037】界面活性剤の含有量は、0.01から1.5重量%、好ましくは0.02から1.2重量%の範囲であり、1.5重量%より多くなると目詰まりが発生しやすく、また画像染みが発生して好ましくない。0.01重量%より少ないと、界面活性効果が充分ではない。これらは、単独で用いても混合して用いても良く、混合する場合は、合計量が上記範囲になればよい。

【0038】本発明のインク中の水は、不純物がインク中に混入するのを防止するため、イオン交換水、超純水、蒸留水を用いることが好ましい。

【0039】本発明のインクは、上記のような成分を混合して調製するが、その時の組合せる種類、及びそれぞれの含有量により、20℃におけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成での表面張力よりも高くする。これは、必須成分の種類、組成を選択して実施してもよいし、界面活性剤（更には、後記する他の添加成分）の特定種を特定割合で添加すること等によって、実施してもよい。

【0040】例えば、染料で好ましい例として挙げたものは、本発明の効果面だけでなく、本発明のインクを調製するためにも、好都合に利用できる。

【0041】更に具体的に好ましい形態を以下に示す。色材として、水溶性染料、特に酸性染料、直接染料が好ましい。これらの化学構造として、下記のいずれかに該当するものが良い。

【0042】(i) 分子量が約500以上、(i i) 1分子当たり1個以上のカルボン酸を含有している、(i i i) 染料構造が左右対称であるもの。

【0043】水溶性有機溶媒は、例示したものいづれでも好ましいが、特に顕著な効果を発現するのは、1種以上の多価アルコール誘導体が含有され、更に1種以上の界面活性剤が含有された場合である。界面活性剤は、ノニオン活性剤が特に好ましく、これらは、インク中でCMC（臨界ミセル濃度）以上であるほうが良い。これらを組み合わせることによって、本発明所定の要件を得ることができる。

【0044】20℃におけるインクの表面張力と、その色材を除いた組成での表面張力の差は、本発明の効果をより高める目的で、好ましくは1.0mN/m以上、より好ましくは1.5mN/m以上とする。そのためには、前述の界面活性剤や、水溶性有機溶媒、特に、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、プロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、トリプロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールブチルエーテル等の多価アルコール誘導体、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキシルピロリドン、トリエタノールアミン等の塩基性溶媒、エタノール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール、ベンジルアルコール等のアルコール類等、あるいは、スルホラン等を利用するのが好ましい。

【0045】また、インク表面張力が、20℃において、30から50mN/mの範囲であるという条件が加

わると、理由は不明であるが、特に、気泡の抜け性の改善効果大きい。

【0046】本発明のインクには、その他、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸またはその塩を単量体成分とする水溶性ポリマー、ポリエチレンイミン、ポリアミン類、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、セルロース誘導体、シクロデキストリン、大環状アミン類、クラウンエーテル類、尿素、アセトアミド等を添加することができる。必要に応じてpH調整剤、防カビ剤、粘度調整剤あるいは導電剤等を含有させることも可能であるが、この際も20°Cにおけるインクの表面張力が、その色材を除いた組成での表面張力よりも高いことを満たすことが必要である。

【0047】本発明のインクは、ピエゾ方式、加熱方式等、任意のインクジョット装置に利用することができるが、気泡が除去される部分、すなわち、ノズル部分の径が、5~100 μ mの範囲、特に、10~70 μ mの範囲であると、本発明がより効果的である。

【0048】なお、新規のインクを調製した場合、表面張力に関して、本発明所定の要件を満たしているか否かを判断することによって、そのインクを評価することもできる。

【0049】

【発明の効果】本発明のインクジェット記録用インクでは、気泡や泡沫が発生してもそれが容易に除去可能であり、そのため、高速印字、画像密度の高い画像を連続して印字しても、画像の白抜け、画像欠けの発生を防止できる。

【0050】更に、色材として染料を使用した場合、一般にコゲーションが発生し易いが、本発明のインクジェット記録用インクでは、色材として染料を使用しても、コゲーションを効果的に抑制することができ、プリントヘッドの寿命を著しく延ばすことができる。

【0051】

【実施例】以下、実施例によって本発明の構成、効果をさらに詳細に説明する。

実施例1~9及び比較例1~3

下記表1の各成分を十分攪拌混合し、0.2 μ mフィルターで加圧濾過し、本発明に係わるインクと、本発明外のインクとを調製した。同時に、色材を入れず、色材と同一量を超純水に置き換えた組成の液を同様にして調製した。

【0052】各インクについて、以下のテストを実施した。

(1) インク表面張力

20°C、50%RHの環境において、ウィルヘルミー型表面張力計を用いて測定した。

(2) 印字テスト

試作した2種のプリンター（熱インクジェット方式、300dpi〔ノズル径：50 μ m〕、及び、600dpi〔ノズル径：30 μ m〕）を用いて、ソリッド画像、文字画像を入れたパターンで、A4紙、連続200枚ランを行い、その間の白抜け、画像欠け数を数え、以下の基準で判定した。

【0053】

○．．．．．発生が、0.1回/枚未満。

△．．．．．発生が、0.1回/枚以上0.3回/枚未満。

【0054】

X．．．．．発生が、0.3回/枚以上。

この場合、○及び△が許容範囲である。

(3) ヘッドコゲーションテスト

調製したインクについて、評価用に試作した解像度300dpiの熱インクジェット方式のプリンターを用いて、1 \times 10⁸パルスの吐出を行い、その間のインク吐出量変化を測定した。

【0055】

○．．．．．吐出量変化 5%未満。

△．．．．．吐出量変化 5%以上10%未満。

【0056】

X．．．．．吐出量変化 10%以上。

この場合、○及び△が許容範囲である。

【0057】

【表1】

| 構成材料 | | | | |
|------|--|--|--|--|
| | 水溶性染料 (重量%) | 水溶性有機溶媒 (重量%) | 界面活性剤 (重量%) | |
| 実施例1 | C.I.ダイレクトイエロー144 2.0 | ジエチレングリコール 10.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 5.5 | サーフイノール465 1.0 | |
| 実施例2 | C.I.ダイレクトブラック168 2.5 C.I.ダイレクトブルー199 0.5 | グリセリン 11.0 | $\text{HO}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ (オキシプロピレンポリオキシエチレン含有量20%, 平均分子量2,260) 0.8 | |
| 実施例3 | C.I.ダイレクトブラック168 4.0 | エチレングリコール 15.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 8.0 | ポリオキシエチレンオレイルエーテル 0.1 | |
| 実施例4 | C.I.ダイレクトブラック154 1.0 C.I.ダイレクトブラック199 3.0 | 2-ピロリドン 5.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 4.0 | サーフイノール465 0.05 | |
| 実施例5 | C.I.7シフトレッド52 2.5 | グリセリン 11.0 | ポリオキシエチレンオレイルエーテル 1.0 | |
| 実施例6 | スベシヤルブラックHFリキッド (バイエル社) 15.0 | グリセリン 11.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 2.5 | ポリオキシエチレンオレイルエーテル 0.1 | |
| 実施例7 | C.I.ダイレクトブラック168 3.6 | ジエチレングリコール 5.5 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 7.0 | パーフルオロアルキルエチレンオキシド付樹脂 0.5 | |
| 実施例8 | スベシヤルブラックHFリキッド (バイエル社) 15.0 | 1,5-ペンタンジオール 10 ジエチレングリコール 1.6 | | |
| 実施例9 | C.I.7シフトレッド52 2.5 | スルホラン 20.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 8.0 2-ピロリドン 5.0 | ポリオキシエチレンオレイルエーテル 0.1 | |
| 比較例1 | C.I.7シフトブルー-9 2.0 | ジエチレングリコール 10.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 5.5 | サーフイノール465 1.0 | |
| 比較例2 | C.I.7シフトレッド52 2.5 | グリセリン 11.0 | $\text{HO}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$ (オキシプロピレンポリオキシエチレン含有量20%, 平均分子量2,260) 0.8 | |
| 比較例3 | スベシヤルブラックSPリキッド (バイエル社) 15.0 | ジエチレングリコール 10.0 ジエチレングリコールモノブチルエーテル 10.0 | | |

注) バランスとして、超純水を用い、全量が100重量%となるように調整した。

| | 表面張力(mN/m) (20°C) | | 画像欠陥テスト | | ヘッドコグーション テスト | 備考 |
|------|-------------------|------|-----------|-----------|------------------|-------------------------------|
| | インク | 色材なし | 300dpi試作機 | 600dpi試作機 | | |
| 実施例1 | 31.0 | 29.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例2 | 37.0 | 35.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例3 | 39.5 | 38.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例4 | 37.0 | 35.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例5 | 39.2 | 38.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例6 | 43.5 | 42.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 実施例7 | 29.0 | 28.0 | ○ | ○ | ○ | 気泡が液滴内に残留しているのが観察(600dpi試作機)。 |
| 実施例8 | 51.0 | 50.0 | ○ | ○ | ○ | 気泡が液滴内に残留しているのが観察(600dpi試作機)。 |
| 実施例9 | 37.0 | 35.0 | ○ | ○ | ○ | |
| 比較例1 | 29.0 | 29.0 | ○ | × | △ | |
| 比較例2 | 35.0 | 35.0 | × | × | △ | |
| 比較例3 | 35.0 | 35.0 | × | × | × | |

【0059】以上の結果から明らかなように、本発明に係わるインクジェット記録用インクは、画像抜けによる欠陥がなく、また、コグーションも発生しない。インク*の表面張力と、その色材を除いた組成物の表面張力との差が、1.0 mN/m以上であると、特に良い結果が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 小川 克秀
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内